

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 4 月 8 日 (08.04.2004)

PCT

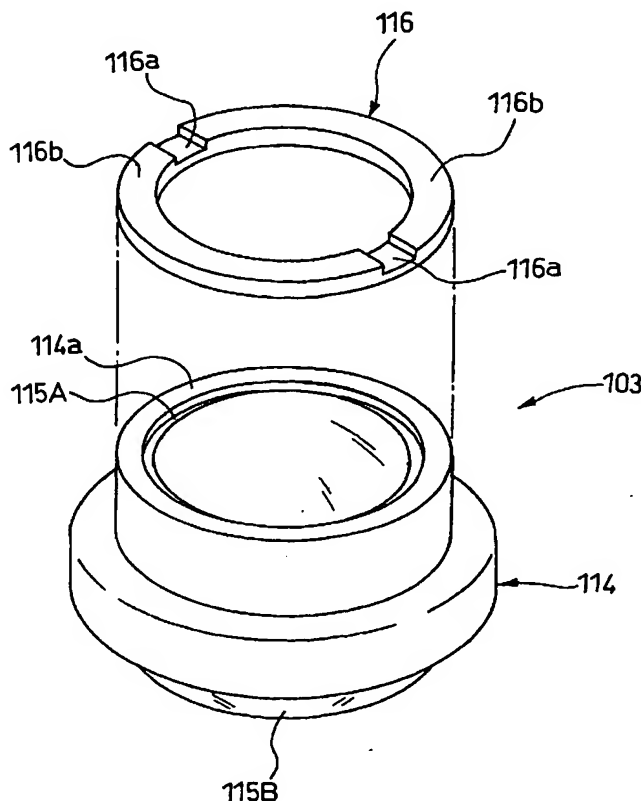
(10) 国際公開番号
WO 2004/029947 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/09, 7/12 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012428 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松田 武浩 (MAT-SUDA, Takehiro) [JP/JP]; 〒350-2201 埼玉県 鶴ヶ島市 富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社総合研究所内 Saitama (JP).
(22) 国際出願日: 2003 年 9 月 29 日 (29.09.2003) (74) 代理人: 石川 泰男, 外 (ISHIKAWA, Yasuo et al.); 〒105-0014 東京都 港区 芝二丁目 1 7 番 1 1 号 パーク 芝ビル 4 階 Tokyo (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願2002-285243 2002 年 9 月 30 日 (30.09.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒153-8654 東京都 目黒区 目黒 1 丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE, OBJECT LENS, PROTECTION MEMBER AND OPTICAL DISK REPRODUCING METHOD

(54) 発明の名称: 光ディスク再生装置、対物レンズ、保護部材および光ディスク再生方法



(57) Abstract: An optical disk reproducing device capable of preventing a contact between an object lens and an optical disk disposed very close to each other to eliminate the damage-caused functional failures of the object lens and the optical disk, and permitting proper focus control and tracking control to ensure high-reliability data recording/reading. An annular lens protection unit (116) protruding in an optical disk direction is provided on the surface facing the optical disk of the object lens (103), and at least one recess (116a) for establishing communication between the inner and outer sides of the ring is formed in the lens protection unit (116).

(57) 要約: 光ディスク再生装置において、極めて接近して配置された対物レンズと光ディスクとの接触を防止して、対物レンズおよび光ディスクの損傷による機能障害をなくすとともに、適正なフォーカス制御およびトラッキング制御を行えるようにして信頼性の高いデータの記録、読出を行えるようにする。対物レンズ(103)の光ディスクに対向する面に、光ディスク方向に突出するリング状のレンズ保護部(116)を設けるとともに、レンズ保護部(116)にリングの内外を連通させる少なくとも1つの凹部(116a)を形成した。



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

光ディスク再生装置、対物レンズ、保護部材および光ディスク再生方法

5 〔技術分野〕

本発明は、光ディスク再生装置、対物レンズ、保護部材および光ディスク再生方法に係る。

〔背景技術〕

- 10 図 1（A）に示すように、従来より、レーザ光等により光学的に、記録媒体である光ディスク上にデータを記録し、また光ディスクに記録されたデータを読み出して再生する光ディスク記録再生装置 1 は、半導体レーザ発振器等のレーザ発生装置（図示せず）から発射されたレーザ光を、ピックアップボディ 2 に配設された対物レンズ 3 で収束させて光デ
15 ィスク等の記録媒体 4 上へ照射してデータを記録し、または記録されたデータを読み出すようになっている。

ピックアップボディ 2 は、ガイドシャフト 6 に案内されて、光ディスク状の記録媒体 4 の半径方向（矢印 A または B 方向）に移動可能に配設されている。

- 20 ピックアップボディ 2 にはヨーク 5 が固定されており、ヨーク 5 には、固定部 8 が固定されている。

- 図 1（B）、図 2 および図 3 に示すように、固定部 8 には、長手状弾性部材である 4 本の支持ばね 9 が水平方向に固着されている。4 本の支持ばね 9 の先端には、可動部 10 が配置され、支持ばね 9 によって矢印
25 C または D 方向および矢印 E または F 方向に揺動可能に支持されている。

可動部 10 には、記録媒体 4 に対向して対物レンズ 3 が配置されると

ともに、対物レンズ 3 の下方に立上げミラー（図示せず）が配置されており、レーザ発生装置からのレーザ光を立上げミラーで反射させて対物レンズ 3 に入射させるようになっている。レーザ光は、対物レンズ 3 によって絞られ、記録媒体 4 の記録面上に焦点を結ぶようになっている。

- 5 可動部 10 の下部には、フォーカシングコイル 11a が配置され、また側部にはトラッキングコイル 11b が配設されており、フォーカシングコイル 11a に通電することによって、可動部 10 を矢印 C または D 方向に僅かに移動させてフォーカシング制御し、またトラッキングコイル 11b に通電することによって、矢印 E または F 方向に僅かに移動させてトラッキング制御するようになっている。

- 10 図 4 に示すように、対物レンズ 3 としては、ガラスまたは透明プラスチック等で製作された単玉のレンズ 12（図 4（B）参照）や、2 枚玉の組レンズ 13（図 4（A）参照）が用いられている。2 枚玉のレンズ 13 は、金属やプラスチック等で形成された鏡筒 14 に、2 枚のレンズ 15A、15B が組み込まれて構成されている。また、鏡筒 14 は、
15 構造的にレンズ 15A またはレンズ 15B と一体になっている場合もある。

- 一般に光ディスク記録再生システムでは、記録密度、システムマージン、製造許容誤差を考慮したビームスポットサイズが要求される。対物
20 レンズにおけるビームスポットサイズは次式であらわされる。

ビームスポット径 \propto 波長 / NA（NA：対物レンズ開口数）…式 1

- 光ディスクを、ディスクサイズ固定で高密度化していくと、記録マークが小さくなるため、必要とされるビームスポットサイズは小さくなる。よって、式 1 により、ビームスポットサイズを小さくするためには、波
25 長を短くするか、NA を大きくするか、あるいはその両方が必要となる。

次に、NA は次式であらわすことができる。

$NA = \text{対物レンズ有効半径} / \text{対物レンズ焦点距離} \cdots \text{式 2}$

式 2 により、大きい NA を実現するには、対物レンズの有効半径を大きくするか、対物レンズの焦点距離を短くすればよいが、有効半径を大きくすると、必然的に対物レンズ径およびその他の光学部品も大きくなるので、光ピックアップ装置が大きくなってしまい、価格増、重量増による消費電力上昇、コンピュータ用途等の規定サイズに入らない、等の
5 デメリットが出てくるため、焦点距離を短くする方が有利である。

また、スポットサイズを小さくするために使用波長を短く決めると、対物レンズ材料においては屈折率が高くなるので、そのため焦点距離が
10 短くなる。

よって、一般に高密度の光ディスク記録再生装置では、波長を短く NA を高くし、対物レンズの焦点距離を短くする。

また、対物レンズの光ディスク最近接面から光ディスク表面までの距離を一般に WD (**Working Distance**) というが、これは完全にレンズ焦点距離に比例しないが、焦点距離が短くなれば短くなる傾向を持つ。よ
15 って高密度の光ディスク再生装置では、 WD が短くなる傾向を持つ。

もし、同じ波長、同じ NA において、さらに光ピックアップ装置を小型化しようとするとき、特にノートパソコン等の薄い製品に搭載するために光ディスク記録再生システムを薄型化しようとしたとき、ビームの有効半径を小さくする必要がある。式 2 により明らかなように、焦点距離は、有効半径を小さくした比率分だけ小さくなる。このとき、同じ記録密度の光ディスク記録再生システムでありながら、焦点距離が短くなり、 WD も短くなる。
20

光ディスク記録再生システムで、光ディスク（記録媒体）を記録・再生するとき、光ディスクから得られる所定の検出信号に応じて、アクチュエータ可動部および対物レンズを、フォーカシング制御およびトラッ
25

キング制御している。このとき、記録・再生中の光ディスクに大規模な欠陥等が存在し、検出信号が著しく影響を受けた場合、サーボが外れてアクチュエータ可動部が所定外の方に所定外の速度で急激に移動する場合がある。このとき、このシステムが高密度あるいは小型薄型の光ピックアップ装置であった場合、対物レンズが光ディスクに衝突する場合がある。

光ディスクに大規模な欠陥がない場合でも、光ディスクの幾何学的変形や密度のアンバランスによる振動、装置の設置状況による振動、装置の外から加えられる衝撃や振動の加速度が著しく大きい場合は、同様のことが起こる。

このとき、高速回転している光ディスクに対して対物レンズが衝突すると、対物レンズが傷ついたり、光ディスクの削り粉が対物レンズの表面に付着して、その後の記録・再生に支障をきたす虞れがあった。

図2、図3および図4に示すように、従来の光ディスク記録再生装置1の対物レンズ3は、リング状の緩衝材16が鏡筒14の光ディスク4に対向する面に（図4（A））、または対物レンズ12の周辺部上面12aに接着等によって取付けられている。これによって、光ディスク4が対物レンズ3に直接接触することを阻止し、接触しても対物レンズ3のレンズ12やレンズ15Aが傷付いたり、光ディスク4が削られるのを防止するようになっている。緩衝材16をリング状に成形したのは、緩衝材16の取付けが容易であり、また取付け高さの誤差を最小限に抑えてWDを適正に確保できるからである（例えば、特開平5-144041号公報参照。）。

近年、記録されるデータ密度を更に高めるために、例えばレーザ波長が405nmの青色レーザ光を用い、ハイビジョン映像を2時間記録可能な次世代の大容量光ディスク再生装置が検討されている。青色レーザ

光に用いる対物レンズのレンズ開口数（NA）は、0.7以上とする必要があり、これに伴ってWDも0.5mm以下（例えば0.24mm）と極めて短くする必要がある。

- データの記録または読出のために、光ディスクを高速回転させると、
- 5 光ディスクの回転に伴って光ディスクに隣接する空気が連れ回られ、間隔（WD）の狭い光ディスクと対物レンズの間に高速の空気の流れが生じ、この圧力が低下する。

- リング状の保護部材を対物レンズの光ディスクに対向する面に配置した従来技術の場合、対物レンズと光ディスクの間隔（WD）が狭いと、
- 10 光ディスクの回転に伴って狭い部分で空気の流速が速くなり、その結果、減圧されて、対物レンズが光ディスク方向（図4において矢印H方向）に吸い寄せられる場合がある。波長が405nmの青色レーザ光を使用する次世代の大容量光ディスク再生装置は、WDが短く、減圧も大きくなる傾向がある。

- 15 これによって、適正なフォーカス制御およびトラッキング制御が阻害されたり、光ディスクとの接触回数が増大し、対物レンズが傷付いたり、光ディスク表面が削られて光ディスクにダメージを与え、また削粉が対物レンズに付着して機能障害を起こすという問題が生じる。

20 [発明の開示]

本発明が解決しようとする課題には、上記した問題が一例として挙げられる。

- 上記課題を解決するために、本発明の1つの観点では、光ディスクに対向して前記光ディスク方向に突出するリング状のレンズ保護部が設け
- 25 られた対物レンズを介して光学的に前記光ディスク上に記録されたデータを読み取る光ディスク再生装置において、前記レンズ保護部には、前

記リングの内外を連通させる少なくとも1つの凹部が形成されていることを特徴とする。

上記課題を解決するために、本発明の他の観点では、光ディスクに対向してレンズ保護部が設けられ、前記光ディスク上に光学的に記録されたデータを読み取るための対物レンズであって、前記レンズ保護部は、
5 前記光ディスク方向に突出するリング状に形成されるとともに前記リングの内外を連通させる少なくとも1つの凹部が形成されていることを特徴とする。

また、前記レンズ保護部の前記凹部は、前記レンズ保護部の前記光ディスクに対向する面を2分割するように前記光ディスクの接線方向、かつ、
10 トラッキング方向に対して直交する方向に設けられていることを特徴とする。

上記課題を解決するために、本発明のさらに他の観点では、レンズ保護部において、光ディスク上に光学的に記録されたデータを読み取る対物レンズの前記光ディスクに対向する面に設けられ、前記光ディスク方向に突出するリング状に形成されるとともに前記リングの内外を連通させる少なくとも1つの凹部が形成されていることを特徴とする。
15

また、前記レンズ保護部の前記凹部は、前記レンズ保護部の前記光ディスクに対向する面を2分割するように前記光ディスクの接線方向に対して平行、かつ、トラッキング方向に対して直交する方向に設けられていることを特徴とする。
20

上記課題を解決するために、本発明のさらに他の観点では、光ディスクに対向して前記光ディスク方向に突出するリング状のレンズ保護部が設けられた対物レンズを介して光学的に前記光ディスク上に記録されたデータを読み取る光ディスク再生方法であって、前記レンズ保護部に前記
25 リングの内外を連通させる少なくとも1つの凹部を形成し、前記リン

グの内外の圧力を同一として、前記光ディスクと前記対物レンズの接触を防止するようにしたことを特徴とする。

[図面の簡単な説明]

5 図 1 (A) は、光ディスク再生装置の概略構成を示す要部平面図であり、図 1 (B) はアクチュエータの概略構成を示す斜視図である。

図 2 は、アクチュエータの斜視図である。

図 3 は、アクチュエータの要部分解斜視図である。

10 図 4 (A) は、鏡筒に 2 枚のレンズが組み込まれて構成された対物レンズおよびレンズ保護部の縦断面図であり、図 4 (B) は、単玉の対物レンズおよびレンズ保護部の縦断面である。

図 5 は、本発明の第 1 実施形態に係り、アクチュエータの斜視図である。

15 図 6 は、本発明の第 1 実施形態に係り、2 玉のレンズにより構成された対物レンズおよびレンズ保護部の縦断面図である。

図 7 は、本発明の第 1 実施形態に係り、2 玉のレンズにより構成された対物レンズおよびレンズ保護部の斜視図である。

図 8 は、本発明の第 1 実施形態に係り、光ディスク再生装置の概略構成を示す要部平面図である。

20 図 9 は、本発明の第 2 実施形態に係り、単玉の対物レンズおよびレンズ保護部の斜視図である。

図 10 は、本発明の第 3 実施形態に係り、2 玉のレンズにより構成された対物レンズおよび一対の円弧状のレンズ保護部の斜視図である。

25 図 11 は、本発明の第 4 実施形態に係り、単玉の対物レンズおよび一対の円弧状のレンズ保護部の斜視図である。

図 12 は、本発明の第 5 実施形態に係り、(A) は単玉の対物レンズ

と一体に形成されたレンズ保護部の斜視図、(B)は縦断面図である。

図13は、本発明の第6実施形態に係り、(A)は鏡筒に一体に形成されたレンズ保護部の斜視図、(B)は縦断面図である。

図14は、本発明の第7実施形態に係り、凹部が一箇所形成された
5 レンズ保護部の斜視図である。

図15は、本発明の第8実施形態に係り、一箇所が切り欠かれてC形の形成されたレンズ保護部の斜視図である。

図16は、本発明の第9実施形態に係り、2箇所に略V字形の凹部が形成されたレンズ保護部の斜視図である。

10 図17は、本発明の第10実施形態に係り、4箇所に凹部が形成されたレンズ保護部の斜視図である。

図18は、本発明の第11実施形態に係り、径方向に沿って一对、合計4箇所に凹部が形成されたレンズ保護部の斜視図である。

15 [発明を実施するための最良の形態]

以下本発明に係る実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図5および図8に示すように、本発明の第1実施形態に係る光ディスク再生装置100は、半導体レーザ発振器等のレーザ発生装置(図示せず)から出射された波長405nmの青色レーザ光を、可動部110に
20 配設された対物レンズ103で収束させて光ディスク記録媒体104上へ照射してデータを記録し、または記録したデータを読み出すようになっている。

図8に示すように、光ディスク再生装置100の基台(図示せず)の略中央には、スピンドルモータ(図示せず)が配設されている。スピ
25 ンドルモータの回転軸に固定されたディスクテーブル(図示せず)に、光ディスク記録媒体104を装着して所定の回転速度で矢印G方向(また

はG' 方向) に回転させるようになっている。

基台には、2本のガイドシャフト106が光ディスク記録媒体104の半径方向に向けて平行に配置されている。2本のガイドシャフト106には、ピックアップボディ102が摺動自在に配設され、ガイドシャフト106に案内されて、光ディスク状の光ディスク記録媒体104の半径方向(矢印AまたはB方向)に移動可能になっている。

- 図5および図8に示すように、ピックアップボディ102にはヨーク105が、ヨーク105には固定部108が固定されて、ピックアップボディ102とともに矢印AまたはB方向に移動するようになっている。
- 10 固定部108には、4本の支持ばね109が水平方向に固着されている。4本の支持ばね109の先端には、可動部110が配置され、支持ばね109によってトラッキング方向(矢印AまたはB方向)およびフォーカシング方向(光ディスク記録媒体104に接近または離間する方向)に揺動可能に支持されている。
- 15 可動部110には、光ディスク記録媒体104の記録面に対向して対物レンズ103が配置されるとともに、対物レンズ103の下方に立上げミラー(図示せず)が配置されており、レーザ発生装置(図示せず)から出射された例えば青色のレーザ光は、立上げミラーで反射され、対物レンズ103に入射するようになっている。レーザ光の光束は、対物
- 20 レンズ103によって絞られ、光ディスク記録媒体104の記録面上に焦点を結ぶようになっている。

そして、データの記録時には、光ディスク記録媒体104の記録面上にレーザ光を照射して、データをピットとして記録する。また、記録されたデータの読出は、光ディスク記録媒体104の記録面上に形成されたピットにレーザ光を照射し、ピットからの反射光を対物レンズ103、立上げミラーを介して、フォトセンサ(図示せず)で検出し、電気信号

に変換することにより行われる。

図 5 に示すように、可動部 1 1 0 の下部にはフォーカシングコイル 1 1 1 a が配置され、また側部には、トラッキングコイル 1 1 1 b が配置されている。必要に応じてフォーカシングコイル 1 1 1 a に通電して、
5 可動部 1 1 0 を光ディスク記録媒体 1 0 4 に接近または離間する方向に僅かに移動させて、光ディスク記録媒体 1 0 4 に形成されたピット上に正確に焦点を結ばせることにより、フォーカシング制御を行うようになっている。また、同様に、トラッキングコイル 1 1 1 b に通電して可動部 1 1 0 を光ディスク記録媒体 1 0 4 の半径方向に僅かに移動させて、ピット
10 の幅方向中央に青色レーザ光を照射するようにして、トラッキング制御するようになっている。

図 6 および図 7 に示すように、対物レンズ 1 0 3 は、金属やプラスチック等で形成された鏡筒 1 1 4 に、透明なガラスまたはプラスチック等で製作された 2 枚のレンズ 1 1 5 A, 1 1 5 B が組み込まれて構成
15 されている。

鏡筒 1 1 4 の上面 1 1 4 a (光ディスク記録媒体 1 0 4 に対向する面) には、保護部 1 1 6 が接着等によって固着されている。また、鏡筒 1 1 4 は、構造上、レンズ 1 1 5 A またはレンズ 1 1 5 B と一体となっている場合もある。

20 保護部 1 1 6 は、例えばテフロン (登録商標)、ナイロン、エラストマ、不織布等で略リング状に形成された部材であり、光ディスク記録媒体 1 0 4 に対向する面には、直径方向に 2 ヲ所、凹部 1 1 6 a が形成されている。

従って、リング状の保護部 1 1 6 の内部と外部は、凹部 1 1 6 a によって連通している。
25

図 8 に示すように、凹部 1 1 6 a は、光ディスク記録媒体 1 0 4 の接

線方向、かつ、トラッキング方向に対して直交する方向に配置されている。

図 6 に示すように、保護部 116 の上面 116b は、少なくともレンズ 115A の上面と同一、または高くなっており、対物レンズ 103 を
5 保護するようになっている。

例えば、波長 405 nm の青色レーザ光を用いた対物レンズ 103 と、光ディスク記録媒体 104 との間隔 (WD) は、極めて短く、0.24 mm 程度である。

万一、保護部 116 と光ディスク記録媒体 104 とが接触しても、保
10 護部 116 は、摩擦係数が小さく、また柔らかい材質から形成されているので、光ディスク記録媒体 104 およびレンズ 115A の損傷を防止することができる。

光ディスク記録媒体 104 にデータを記録し、または記録されたデータを読み出すために、光ディスク記録媒体 104 を回転させると、これに伴って光ディスク記録媒体 104 の周囲の空気に連れ回りが生じる。これによって、光ディスク記録媒体 104 と極めて短い WD 離間して配置された対物レンズ 103 の間には、高速の空気流が発生し、負圧が生じる。
15

しかし、リング状の保護部 116 には、光ディスク記録媒体 104 の
20 接線方向、かつ、トラッキング方向に対して直交する方向に凹部 116a が設けられ、外部と連通しているので、峡間隔部での著しい流速の増加は起こらず、減圧も最小限にとどまり、保護部 116 の内外の圧力が略同一となる。

従って、対物レンズ 103 が光ディスク記録媒体 104 方向に吸い寄せられることはなく、対物レンズ 103 と光ディスク記録媒体 104 の
25 接触を防止することができる。

また、発生する減圧がフォーカシング制御やトラッキング制御に与える影響を最小限にすることができ、精度の高いデータの記録、再生が可能となる。

5 なお、凹部 1 1 6 a を光ディスク記録媒体 1 0 4 の接線方向、かつ、
トラッキング方向に対して直交する方向に形成したのは、光ディスク記録媒体 1 0 4 の回転に伴って連れ回られる空気流が、凹部 1 1 6 a を介してリング状の保護部 1 1 6 の外部から内部へ、また内部から外部へ、容易に流動できるようにして、リング状の保護部 1 1 6 の内部と外部の圧力を均一とするためである。

10 次に、本発明の第 2 実施形態に係る光ディスク再生について説明する。

なお、以下の説明において、対物レンズ以外の部分は、図 5 および図 8 において説明した第 1 実施形態の光ディスク再生装置 1 0 0 と同様であるので、対物レンズ以外の部分の説明を省略する。

15 図 9 に示すように、第 2 実施形態の対物レンズ 1 2 3 は、ガラスまたは透明プラスチック等で形成された単玉レンズとして構成されている。すなわち、対物レンズ 1 2 2 の中央部 1 2 2 a は、所定の曲率半径の曲面形状に形成され、レンズ作用するようになっている。周辺部は、リング状に平面部 1 2 2 b が形成されている。リング状の平面部 1 2 2 b には、リング状の保護部 1 2 6 が接着等により固着されている。

20 保護部 1 2 6 は、例えばテフロン（登録商標）、ナイロン、エラストマ、不織布等で略リング状に形成された部材であり、光ディスク記録媒体 1 0 4 に対向する面には、直径方向に 2 ヲ所の凹部 1 2 6 a が形成されている。従って、リング状の保護部 1 2 6 の上面 1 2 6 b は、凹部 1 2 6 a によって 2 分割され、リングの内部と外部は、凹部 1 2 6 a によって連通している。凹部 1 2 6 a は、光ディスク記録媒体 1 0 4 の接線方向、かつ、トラッキング方向に対して直交する方向に向けて可動部（図

25

示せず)に配置されている。

図10に示すように、第3実施形態の対物レンズ133は、セラミック、アルミニウム、マグネシウム、黄銅、亜鉛、ニッケル、あるいはそれらの合金等から形成された鏡筒134に、ガラスまたは透明プラスチック等で成形された2枚のレンズ135A、135Bが組み込まれている。鏡筒134の光ディスク記録媒体104に対向する面134aには、円弧形状の一对の保護部136が、略円形をなすように接着等により固着されている。一对の保護部136の対向する端面136a同士は、互いに離間するように配置され、端面136a間には、2つの隙間138が形成されている。略円形に配置された一对の保護部136の内部と外部は、隙間138を介して連通されている。隙間138の方向は、光ディスク記録媒体104の接線方向、かつ、トラッキング方向に対して直交する方向に向けて可動部に配置されている。

図11に示すように、第4実施形態の対物レンズ143は、ガラスまたは透明プラスチック等で形成された単玉レンズから構成されている。

すなわち、対物レンズ143の中央部143aは、所定の曲率半径の曲面形状に形成され、レンズ作用するようになっている。周辺部は、リング状の平面部143bが形成されている。リング状の平面部143bには、円弧形状の一对の保護部146が、略円形をなすように接着等により固着されている。一对の保護部146の対向する端面146a同士は、互いに離間して配置され、2つの隙間148が形成されている。略円形とされた一对の保護部146の内部と外部は、隙間148を介して連通されている。隙間148の方向は、光ディスク記録媒体104の接線方向、かつ、トラッキング方向に対して直交する方向に向けて可動部に配置されている。

図12に示すように、第5実施形態の対物レンズ153は、透明プラ

スティック等で形成された単玉レンズから構成されている。

すなわち、対物レンズ 1 5 3 の中央部は、所定の曲率半径の曲面形状に形成され、レンズ部 1 5 3 a が形成されている。レンズ部 1 5 3 a の周辺部は、レンズ部 1 5 3 a の高さと同じ高さまでリング状に立ち上げられ、上面はリング状の平面部 1 5 3 b が形成されている。リング状の平面部 1 5 3 b には、直径方向に 2 ヶ所、略コの字形の凹部 1 5 3 c が形成されている。凹部 1 5 3 c は、光ディスク記録媒体 1 0 4 の接線方向に対して平行、かつ、トラッキング方向に対して直交する方向に向けて可動部に配置されている。本実施形態は、対物レンズと保護部が同一材質によって一体成形されたものであって、リング状の平面部 1 5 3 b が保護部として作用する。また、本実施形態の対物レンズ 1 5 3 は、射出成形等により、大量生産が可能であるので、対物レンズ 1 5 3 を安価に製作できる。

図 1 3 に示すように、第 6 実施形態の対物レンズ 1 6 3 は、セラミックス、アルミニウム、マグネシウム、黄銅、亜鉛、ニッケル、あるいはそれらの合金等から形成された鏡筒 1 6 4 に、ガラスまたは透明プラスチック等で成形された 2 枚のレンズ 1 6 5 A, 1 6 5 B が組み込まれている。鏡筒 1 6 4 の光ディスク記録媒体 1 0 4 に対向する面（上面） 1 6 4 a は、レンズ 1 6 5 A と同じ高さに設定されており、上面 1 6 4 a には、直径方向に 2 ヶ所、略コの字形の凹部 1 6 4 b が形成されている。凹部 1 6 4 b は、光ディスク記録媒体 1 0 4 の接線方向に対して平行、かつ、トラッキング方向に対して直交する方向に向けて可動部に配置されている。

本実施形態は、対物レンズ 1 6 3 の鏡筒 1 6 4 の上面 1 6 4 a に、保護部が一体として形成されたものであって、鏡筒 1 6 4 の上面 1 6 4 a が保護部として作用する。

図 1 4 に示すように、第 7 実施形態の保護部 1 7 6 は、例えばテフロン（登録商標）、ナイロン、エラストマ、不織布等で略リング状に形成された部材であり、表面（光ディスク記録媒体 1 0 4 に対向する面） 1 7 6 b の一部には、略コの字形の凹部 1 7 6 a が一箇所、形成されており、リング状の保護部 1 7 6 の内部と外部を連通させている。保護部 1 7 6 は、図 7 または図 9 に示した保護部 1 1 6、1 2 6 と同様に、鏡筒または単玉レンズの周辺部に接着等によって固着される。

図 1 5 に示すように、第 8 実施形態の保護部 1 8 6 は、例えばテフロン（登録商標）、ナイロン、エラストマ、不織布等で一箇所に隙間 1 8 6 a が設けられた略 C 字形に形成されている。隙間 1 8 6 a によって、保護部 1 8 6 の内部と外部が連通している。保護部 1 8 6 は、図 7 または図 9 に示した保護部 1 1 6、1 2 6 と同様に、鏡筒の上面、または単玉レンズの周辺平面部に接着等によって固着される。

図 1 6 に示すように、第 9 実施形態の保護部 1 9 6 は、例えばテフロン（登録商標）、ナイロン、エラストマ、不織布等で略リング状に形成された部材であり、表面（光ディスク記録媒体 1 0 4 に対向する面） 1 9 6 b には、略 V 字形の凹部 1 9 6 a が直径方向に 2 ヶ所形成され、リング状の保護部 1 9 6 の内部と外部を連通させている。保護部 1 9 6 は、図 7 または図 9 に示した保護部 1 1 6、1 2 6 と同様に、鏡筒または単玉レンズの周辺部に接着等によって固着される。なお、凹部の形状は、略コの字形や V 字形に限定されるものではなく、保護部の内部と外部を効果的に連通させる形状であればよい。

図 1 7 に示すように、第 1 0 実施形態の保護部 2 0 6 は、例えばテフロン（登録商標）、ナイロン、エラストマ、不織布等で略リング状に形成された部材であり、表面（光ディスク記録媒体 1 0 4 に対向する面） 2 0 6 b には、略コの字形の凹部 2 0 6 a が 9 0° 間隔で 4 ヶ所形成さ

れ、リング状の保護部 206 の内部と外部を連通させている。保護部 206 は、図 7 または図 9 に示した保護部 116, 126 と同様に、鏡筒または単玉レンズの周辺部に接着等によって固着される。

5 なお、凹部の個数は、2 個または 4 個の限定されるものではなく、保護部の内部と外部を効果的に連通させるように、適宜増加または減少させることが可能である。

図 18 に示すように、第 11 実施形態の保護部 216 は、例えばテフロン（登録商標）、ナイロン、エラストマ、不織布等で略リング状に形成された部材であり、表面（光ディスク記録媒体 104 に対向する面）
10 216b には、略コの字形の凹部 216a が径方向に沿って一対、合計 4ヶ所形成され、リング状の保護部 216 の内部と外部を連通させている。保護部 216 は、図 7 または図 9 に示した保護部 116, 126 と同様に、鏡筒または単玉レンズの周辺部に接着等によって固着される。

前述した各実施形態の光ディスク再生装置によれば、対物レンズの光
15 ディスク記録媒体に対向する面に、リング状のレンズ保護部が設けられている。レンズ保護部には、リングの内外を連通させるように、光ディスク記録媒体の接線方向に対して平行、かつ、トラッキング方向に対して直交する方向に向けて凹部が形成されている。

このため、リング状のレンズ保護部の内部と外部とは、圧力差が極めて小さい状態となっている。従って、減圧によって、対物レンズが光ディスク記録媒体に吸い寄せられることはない。

これによって、光ディスク記録媒体とレンズ保護部との接触を防止することができ、接触によって対物レンズが傷付いたり、光ディスク記録媒体の表面が削られてダメージを与えたり、また削粉が対物レンズに付
25 着して機能障害を起こすという問題を回避することができる。

また、対物レンズのフォーカス制御およびトラッキング制御に与える

影響を皆無にできるので、適正なフォーカス制御およびトラッキング制御を容易に行うことができ、信頼性の高いデータの記録および読出を行うことができる。

上述した内容を纏めると、光ディスク再生装置 100 は、光ディスク
5 記録媒体 104 に対向して光ディスク記録媒体 104 の方向に突出する
リング状のレンズ保護部 116, 126, 136, 146, 153b,
164a, 176, 186, 196, 206 が設けられた対物レンズ 1
03, 123, 133, 143, 153, 163 を介して光学的に光デ
ィスク記録媒体 104 上にデータを記録し、また記録されたデータを読
10 み取る光ディスク再生装置 100 において、レンズ保護部 116, 12
6, 136, 146, 153b, 164a, 176, 186, 196,
206, 216 には、リングの内外を連通させる少なくとも 1 つの凹部
116a, 126a, 138, 148, 153c, 164b, 176a,
186a, 196a, 206a, 216a が形成されている。

15 また、対物レンズ 103, 123, 133, 143, 153, 163
は、光ディスク記録媒体 104 に対向してレンズ保護部 116, 126,
136, 146, 153b, 164a, 176, 186, 196, 20
6, 216 が設けられ、光ディスク記録媒体 104 上に光学的にデー
タを記録し、また記録されたデータを読み取るための対物レンズ 103,
20 123, 133, 143, 153, 163 であって、レンズ保護部 11
6, 126, 136, 146, 153b, 164a, 176, 186,
196, 206, 216 は、光ディスク記録媒体 104 の方向に突出す
るリング状に形成されるとともにリングの内外を連通させる少なくと
も 1 つの凹部 116a, 126a, 138, 148, 153c, 164b,
25 176a, 186a, 196a, 206a, 216a が形成されている。

また、レンズ保護部 116, 126, 136, 146, 153b, 1

6 4 a, 1 7 6, 1 8 6, 1 9 6, 2 0 6, 2 1 6 は、光ディスク記録媒体 1 0 4 上に光学的にデータを記録し、また記録されたデータを読み取る対物レンズ 1 0 3, 1 2 3, 1 3 3, 1 4 3, 1 5 3, 1 6 3 の光ディスク記録媒体 1 0 4 に対向する面に設けられ、光ディスク記録媒体
5 1 0 4 の方向に突出するリング状に形成されるとともにリングの内外を連通させる少なくとも 1 つの凹部 1 1 6 a, 1 2 6 a, 1 3 8, 1 4 8, 1 5 3 c, 1 6 4 b, 1 7 6 a, 1 8 6 a, 1 9 6 a, 2 0 6 a, 2 1 6 a が形成されている。

また、本実施形態の光ディスク再生方法は、光ディスク記録媒体 1 0
10 4 に対向して光ディスク記録媒体 1 0 4 の方向に突出するリング状のレンズ保護部 1 1 6, 1 2 6, 1 3 6, 1 4 6, 1 5 3 b, 1 6 4 a, 1 7 6, 1 8 6, 1 9 6, 2 0 6, 2 1 6 が設けられた対物レンズ 1 0 3, 1 2 3, 1 3 3, 1 4 3, 1 5 3, 1 6 3 を介して光学的に光ディスク記録媒体 1 0 4 上にデータを記録し、また記録されたデータを読み取る
15 光ディスク再生方法であって、レンズ保護部 1 1 6, 1 2 6, 1 3 6, 1 4 6, 1 5 3 b, 1 6 4 a, 1 7 6, 1 8 6, 1 9 6, 2 0 6, 2 1 6 にリングの内外を連通させる少なくとも 1 つの凹部 1 1 6 a, 1 2 6 a, 1 3 8, 1 4 8, 1 5 3 c, 1 6 4 b, 1 7 6 a, 1 8 6 a, 1 9 6 a, 2 0 6 a, 2 1 6 a を形成し、リングの内外の圧力を同一として、
20 光ディスク記録媒体 1 0 4 と対物レンズ 1 0 3, 1 2 3, 1 3 3, 1 4 3, 1 5 3, 1 6 3 の接触を防止するようにした光ディスク再生方法である。

なお、本発明の光ディスク再生装置、対物レンズ、保護部材および光ディスク再生方法は、前述した実施形態に限定されるものではなく、適
25 宜な変形、改良等が可能である。例えば、前述した実施形態においては、レンズ保護部はテフロン（登録商標）、ナイロン、エラストマ、不織布

等で形成されたリング状部材、または対物レンズと一体成形されたものとして説明したが、鏡筒または対物レンズの周辺平面部に印刷または転写等を施して形成するようにしてもよい。

その他、前述した実施形態において例示した光ディスク、レンズ保護部、対物レンズ、凹部等の材質、形状、寸法、形態、数、配置箇所等は、本発明を達成できるものであれば任意であり、限定されない。

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

また、2002年9月30日に出願された明細書、特許請求の範囲、図面、要約を含む日本の特許出願（No. 2002-285243）の全ての開示は、その全てを参照することによって、ここに組み込まれる。

請求の範囲

1. 光ディスクに対向して前記光ディスク方向に突出するリング状の
レンズ保護部が設けられた対物レンズを介して光学的に前記光ディスク
5 上に記録されたデータを読み取る光ディスク再生装置において、

前記レンズ保護部には、前記リングの内外を連通させる少なくとも1
つの凹部が形成されていることを特徴とする光ディスク再生装置。

2. 前記レンズ保護部の前記凹部は、前記レンズ保護部の前記光ディ
10 スクに対向する面を2分割するように前記光ディスクの接線方向、かつ、
トラッキング方向に対して直交する方向に設けられていることを特徴と
する請求項1に記載の光ディスク再生装置。

3. 光ディスクに対向してレンズ保護部が設けられ、前記光ディスク
15 上に光学的に記録されたデータを読み取るための対物レンズであって、
前記レンズ保護部は、前記光ディスク方向に突出するリング状に形成
されるとともに前記リングの内外を連通させる少なくとも1つの凹部が
形成されていることを特徴とする対物レンズ。

20 4. 前記レンズ保護部の前記凹部は、前記レンズ保護部の前記光ディ
スクに対向する面を2分割するように前記光ディスクの接線方向、かつ、
トラッキング方向に対して直交する方向に設けられていることを特徴と
する請求項3に記載の対物レンズ。

25 5. 光ディスク上に光学的に記録されたデータを読み取る対物レンズ
の前記光ディスクに対向する面に設けられ、前記光ディスク方向に突出

するリング状に形成されるとともに前記リングの内外を連通させる少なくとも1つの凹部が形成されていることを特徴とするレンズ保護部。

5 6. 前記凹部は、前記レンズ保護部の前記光ディスクに対向する面を2分割するように前記光ディスクの接線方向に対して平行、かつ、トラッキング方向に対して直交する方向に設けられていることを特徴とする請求項5に記載のレンズ保護部。

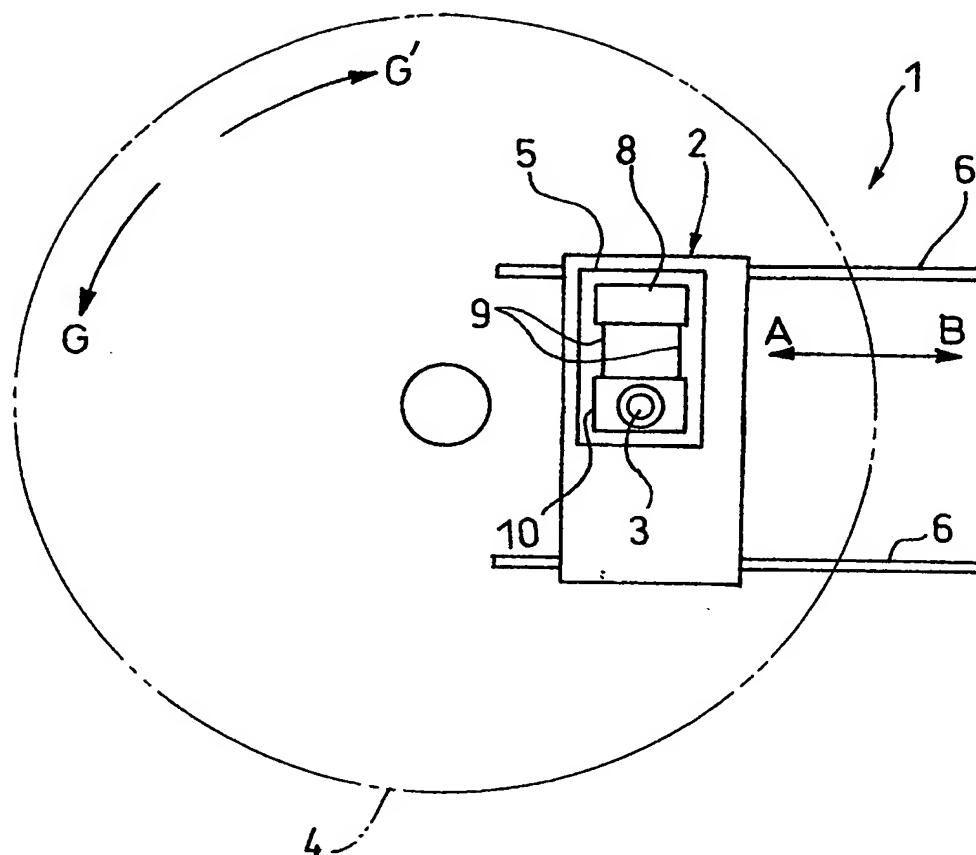
10 7. 光ディスクに対向して前記光ディスク方向に突出するリング状のレンズ保護部が設けられた対物レンズを介して光学的に前記光ディスク上に記録されたデータを読み取る光ディスク再生方法であって、

15 前記レンズ保護部に前記リングの内外を連通させる少なくとも1つの凹部を形成し、前記リングの内外の圧力を同一として、前記光ディスクと前記対物レンズの接触を防止するようにしたことを特徴とする光ディスク再生方法。

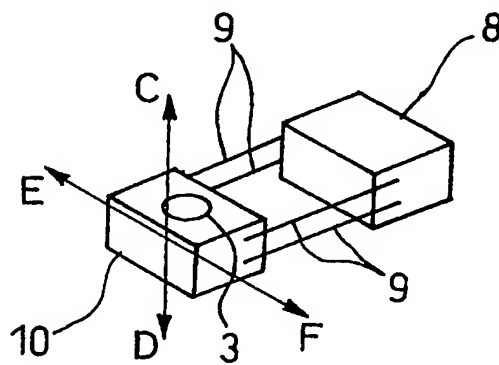
第1図

従来技術

(A)

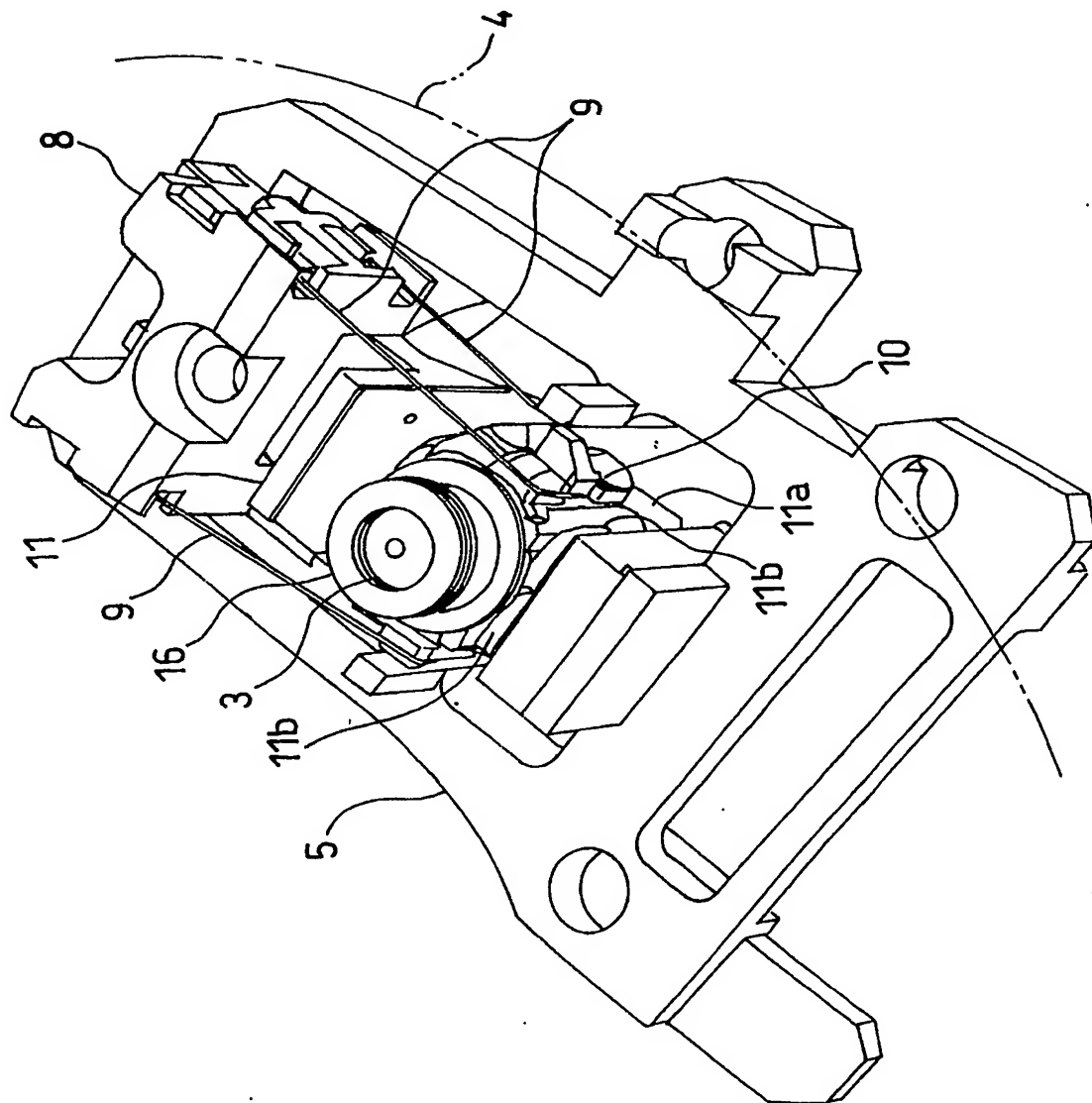


(B)

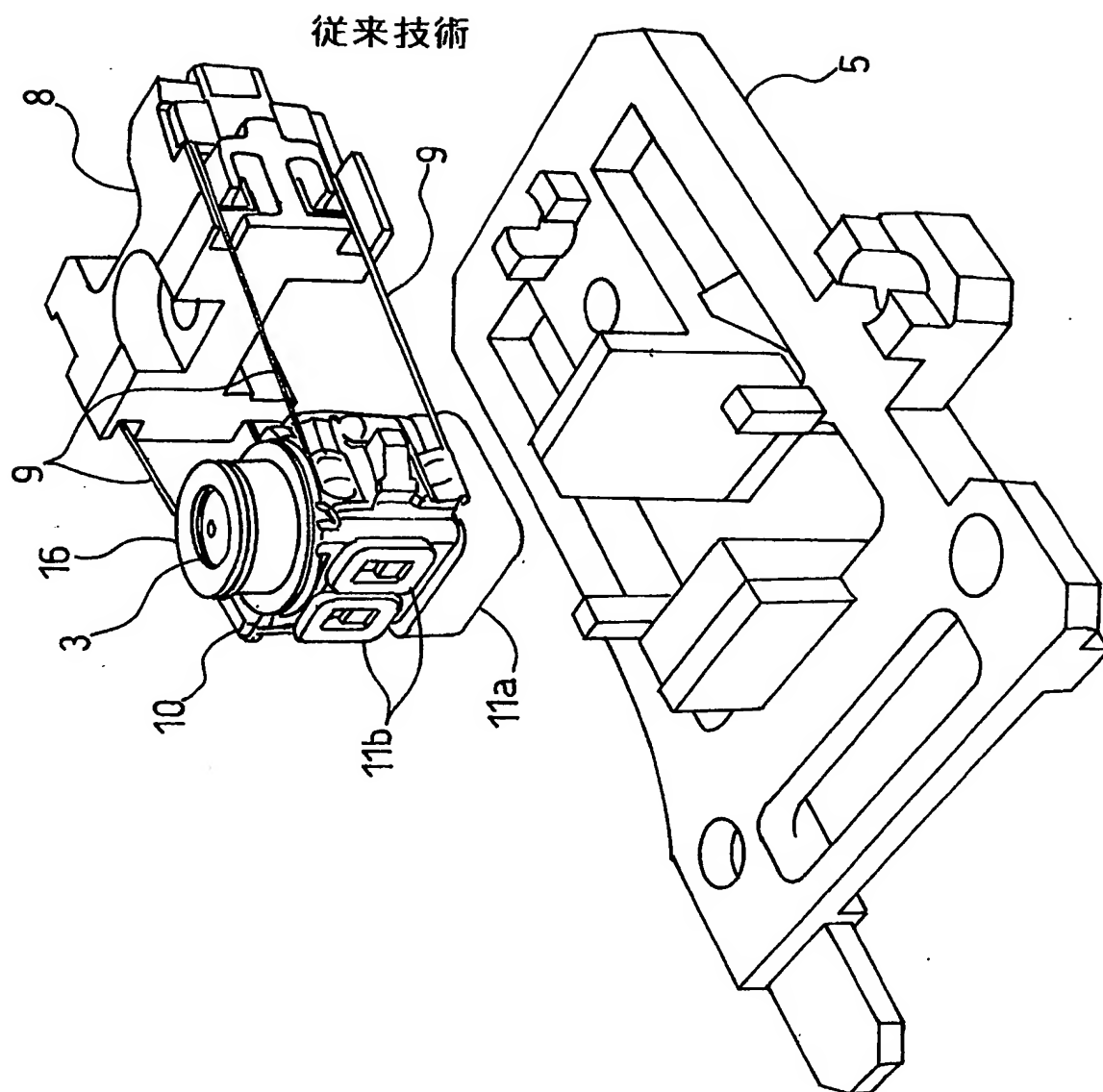


第2図

従来技術



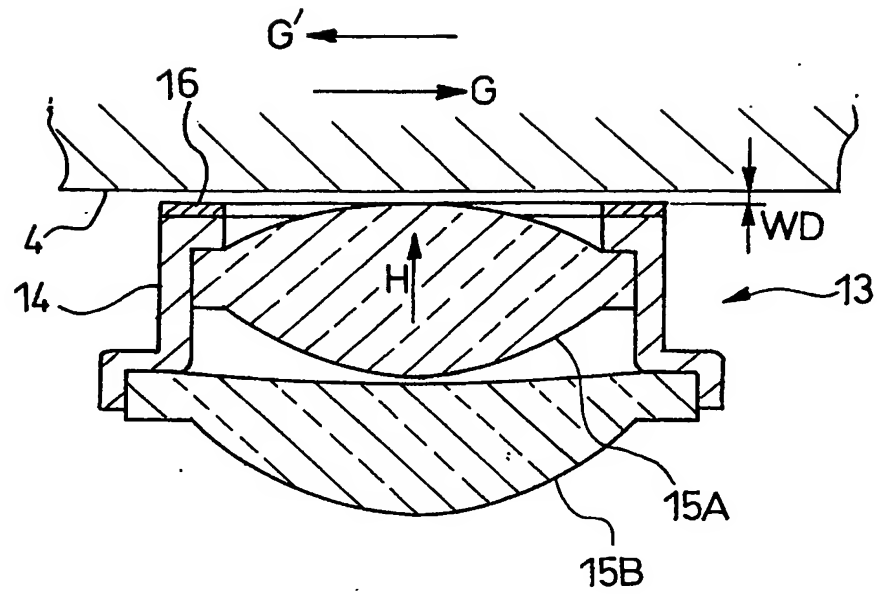
第3図



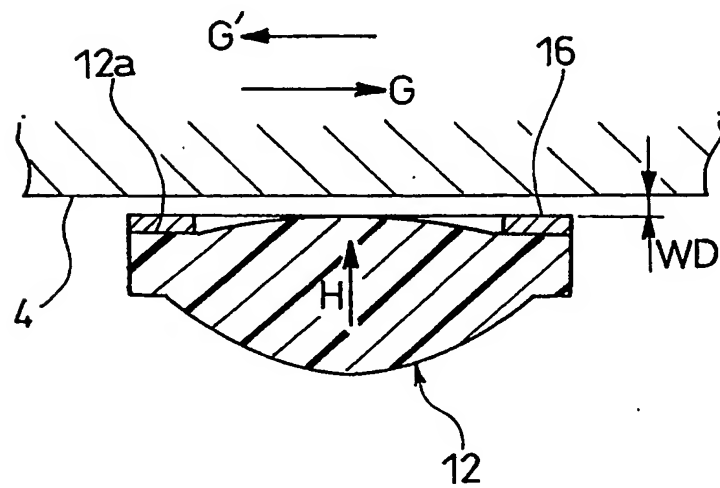
第4図

従来技術

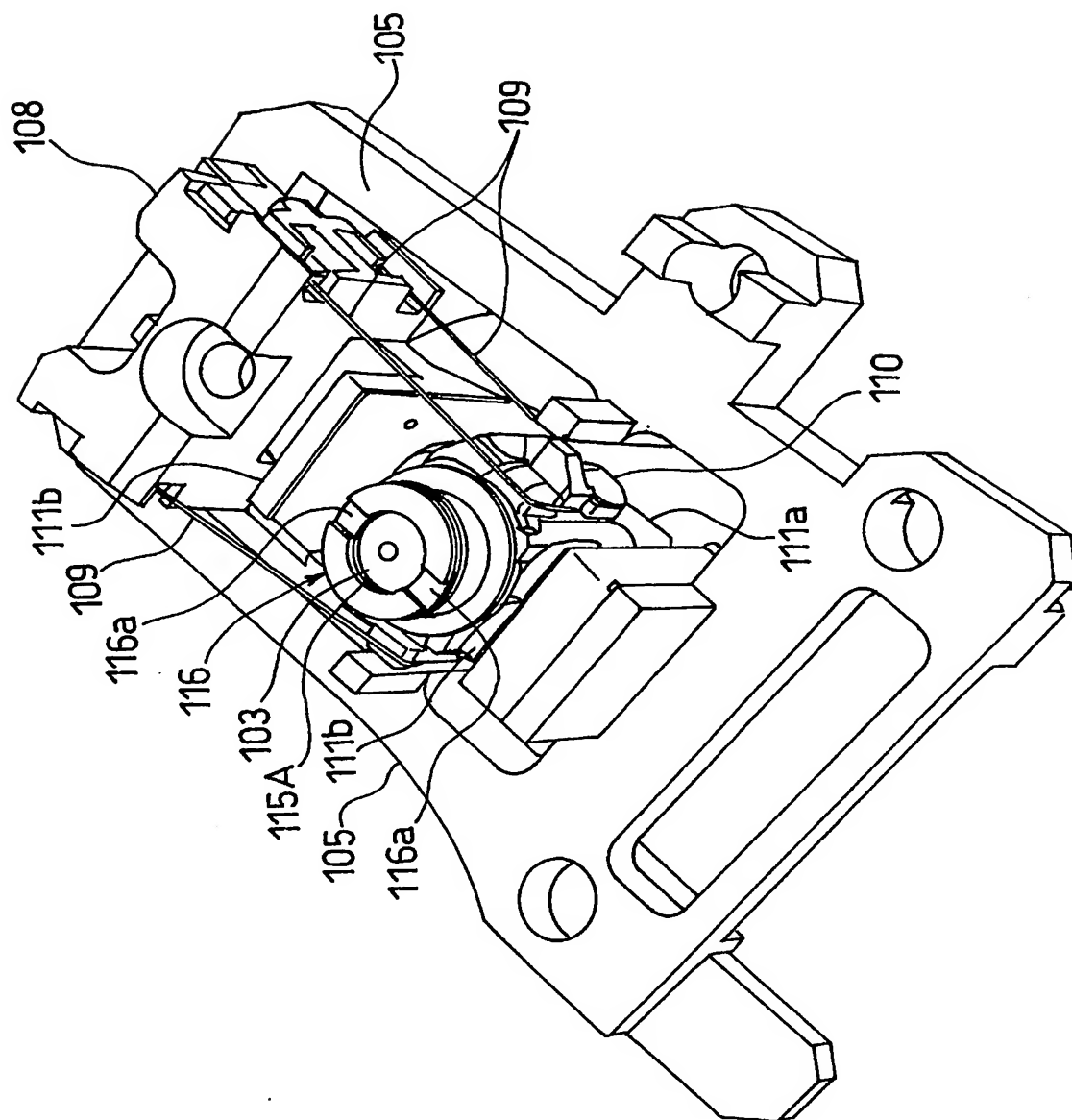
(A)



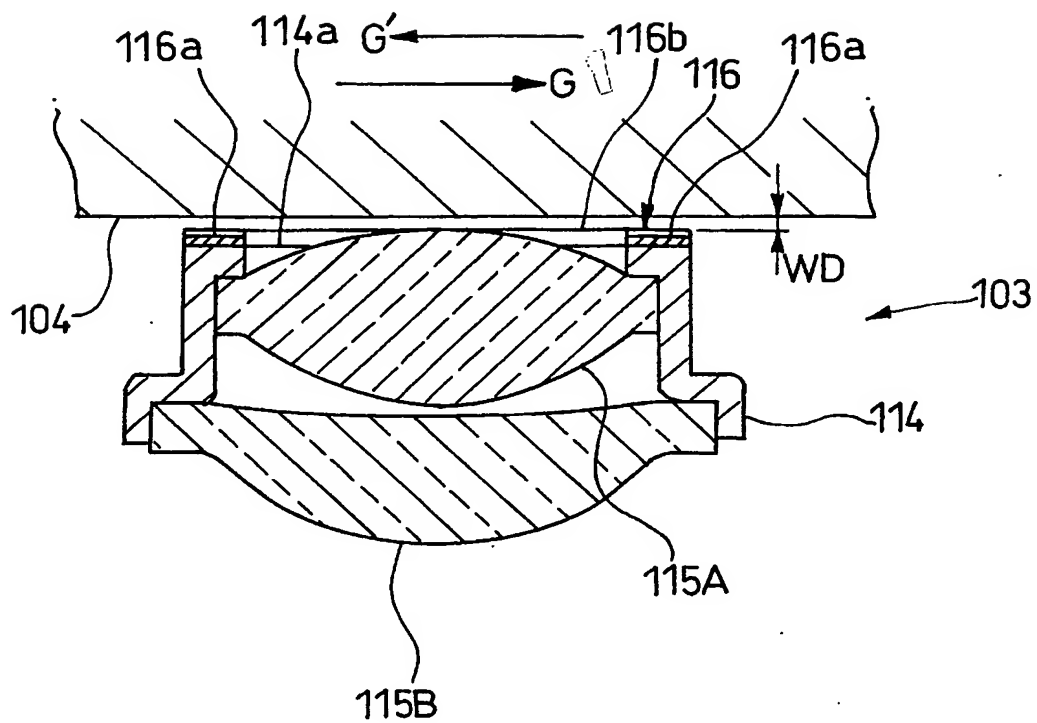
(B)



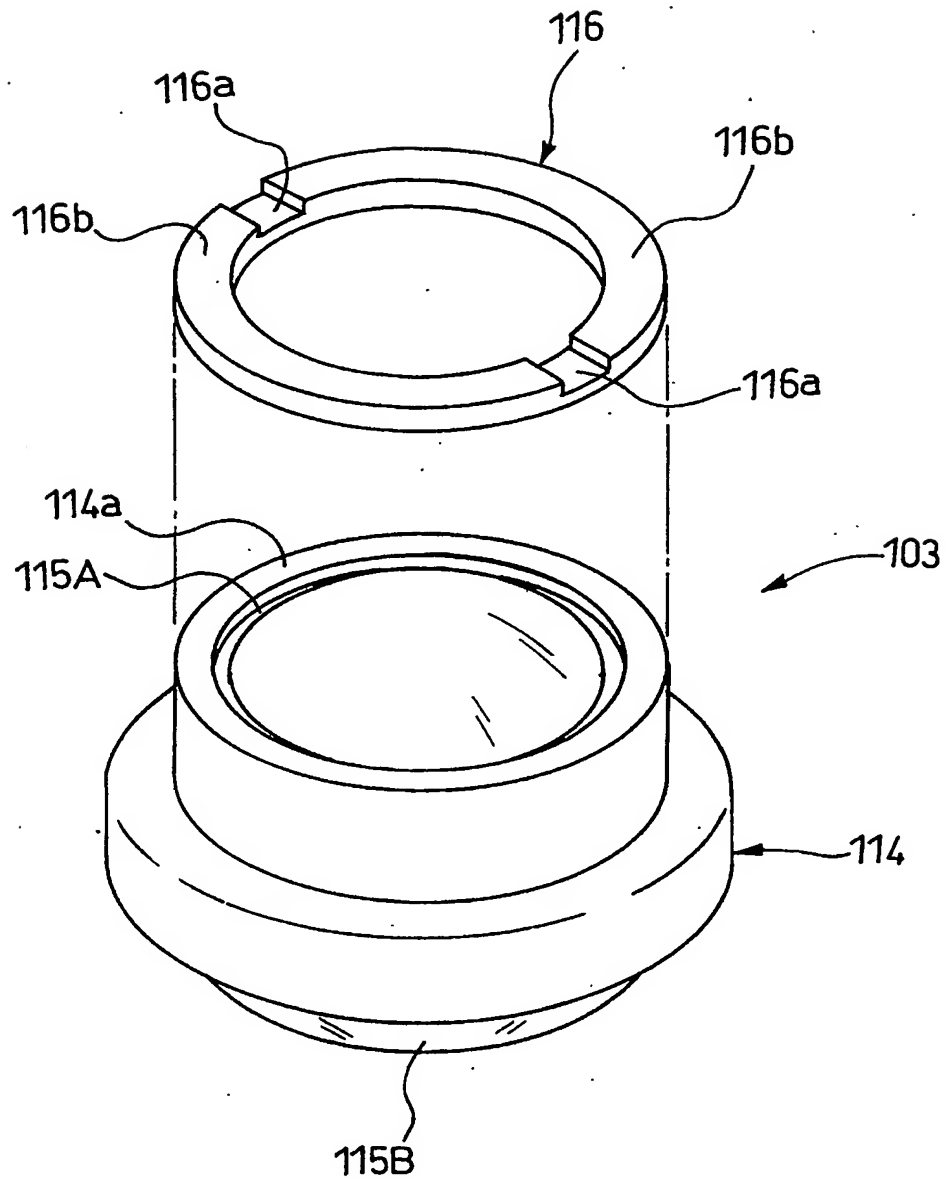
第 5 図



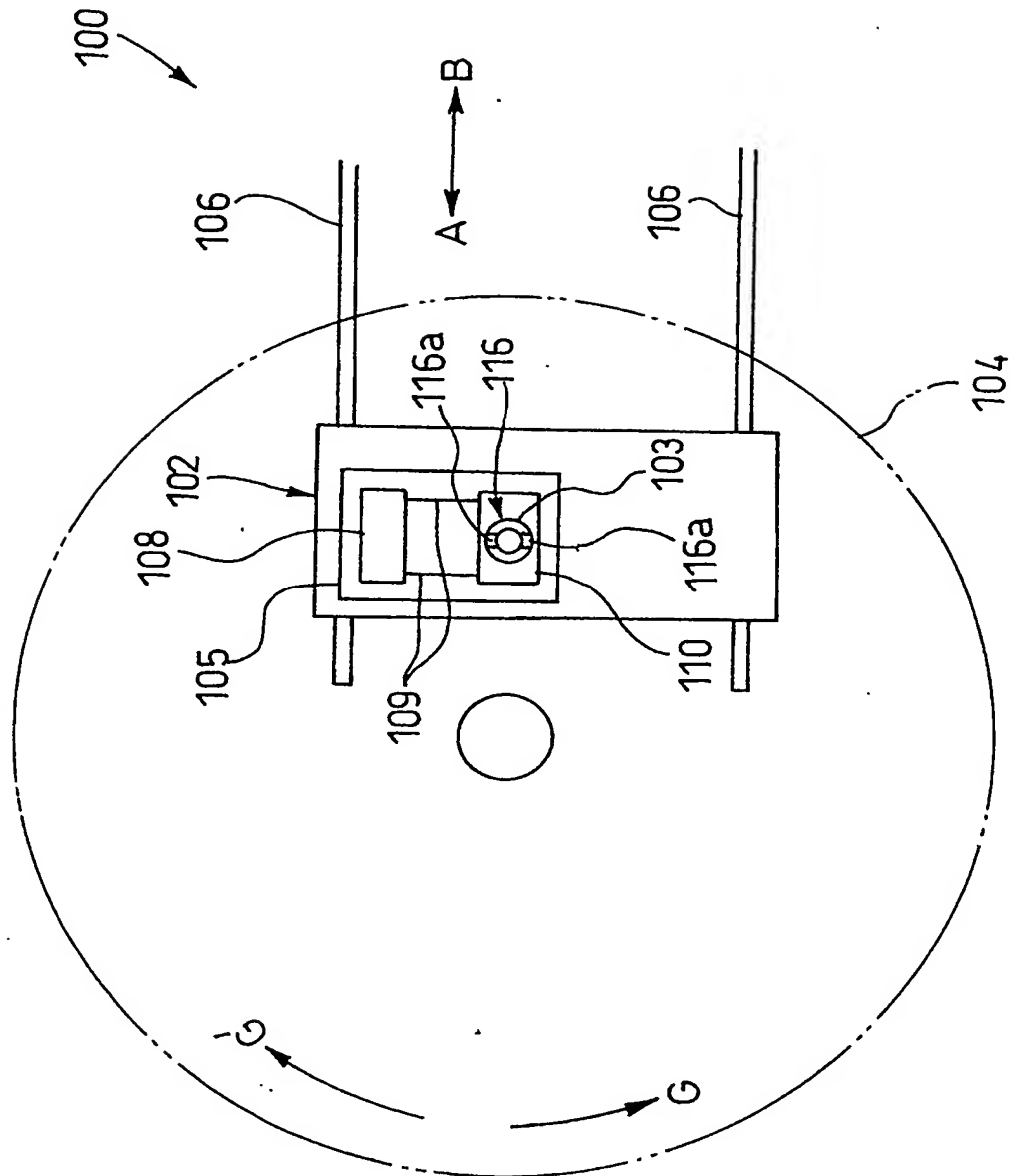
第 6 図



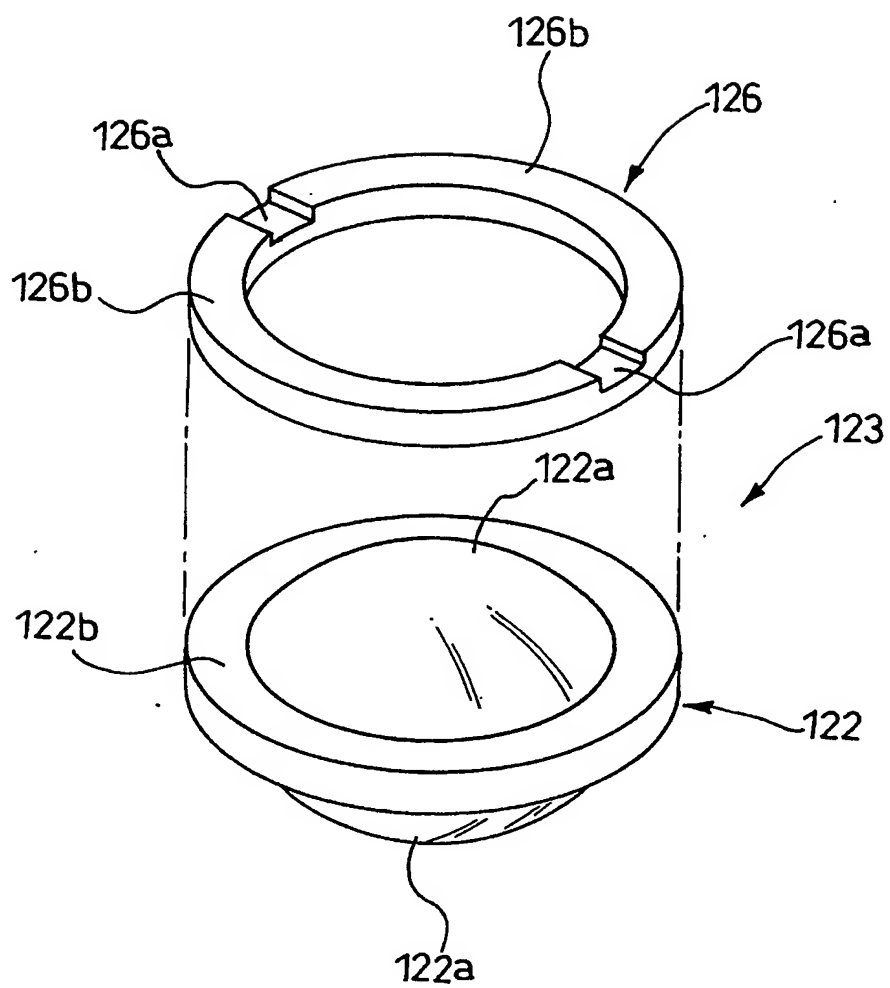
第 7 図



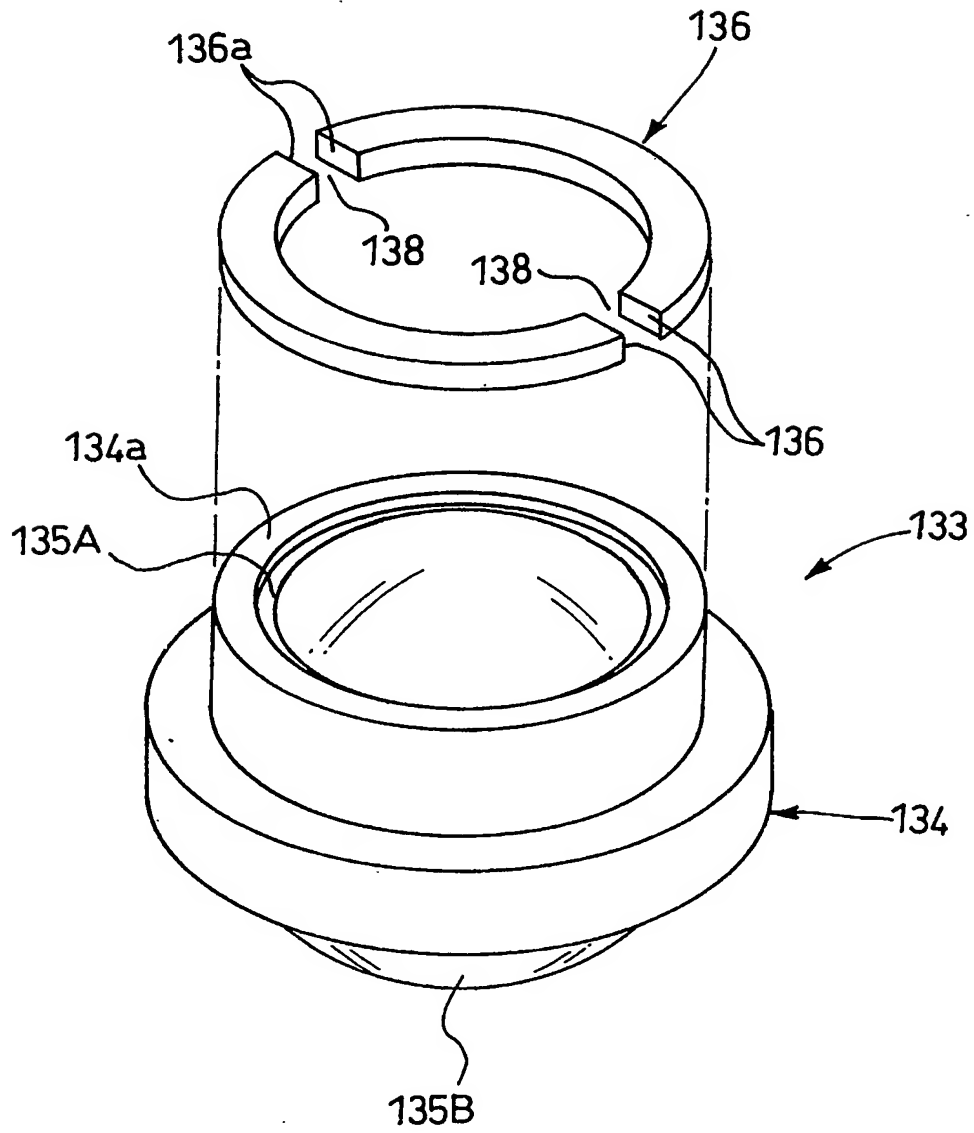
第 8 図



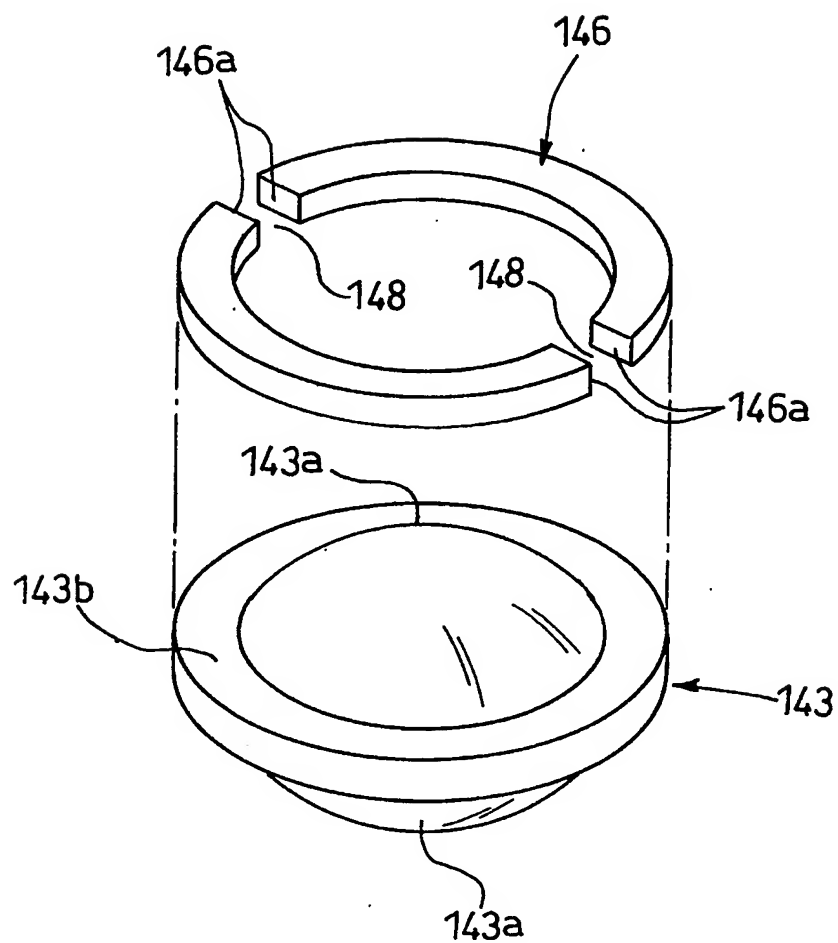
第 9 図



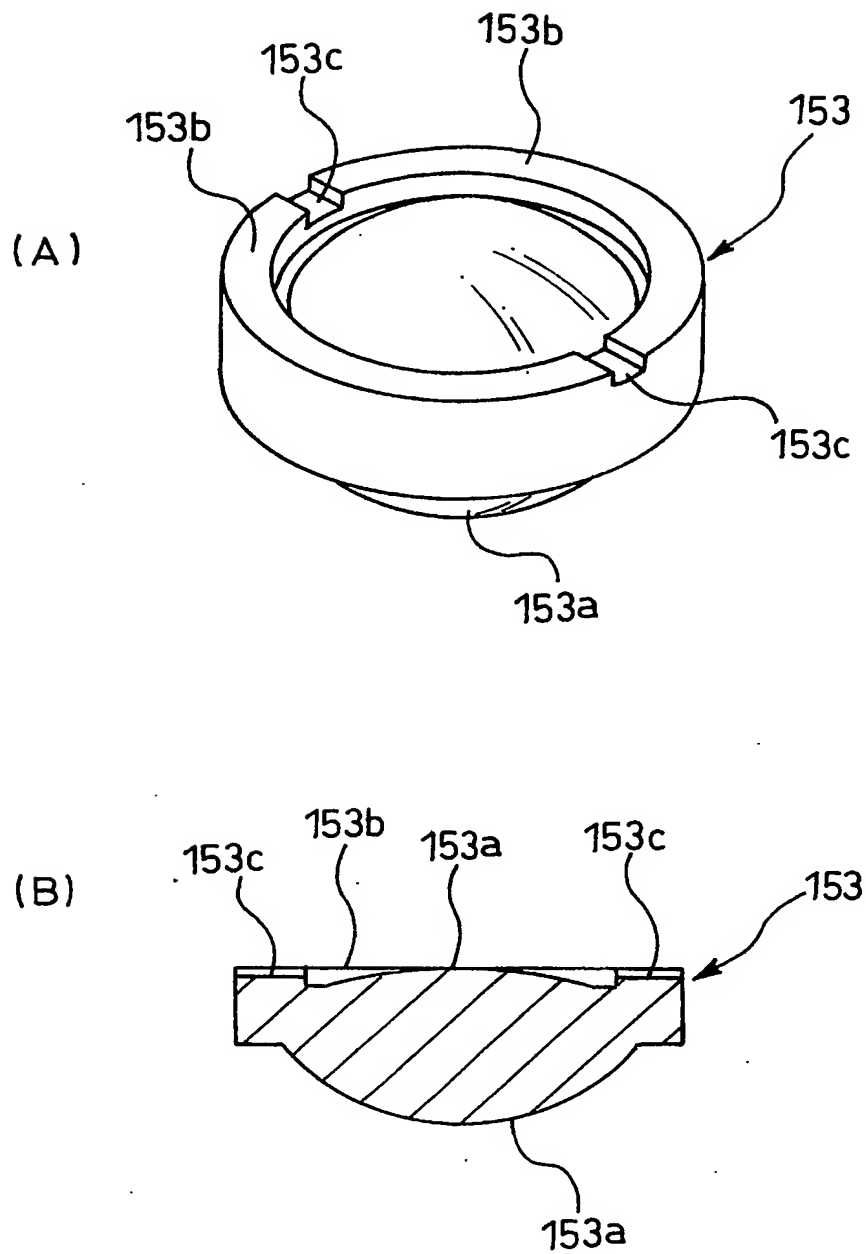
第 1 0 図



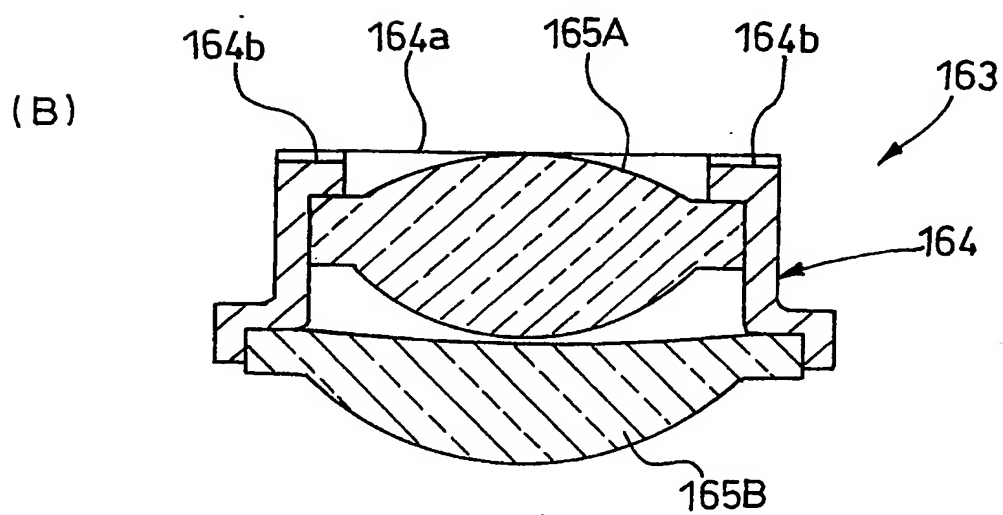
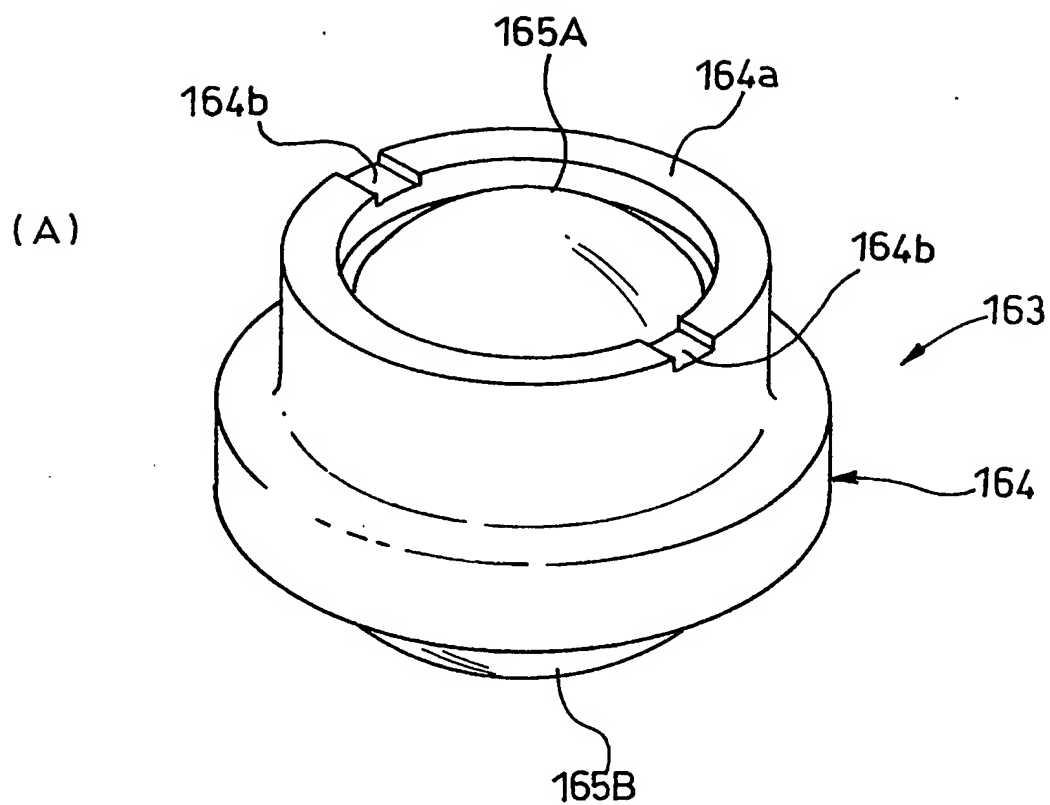
第 1 1 図



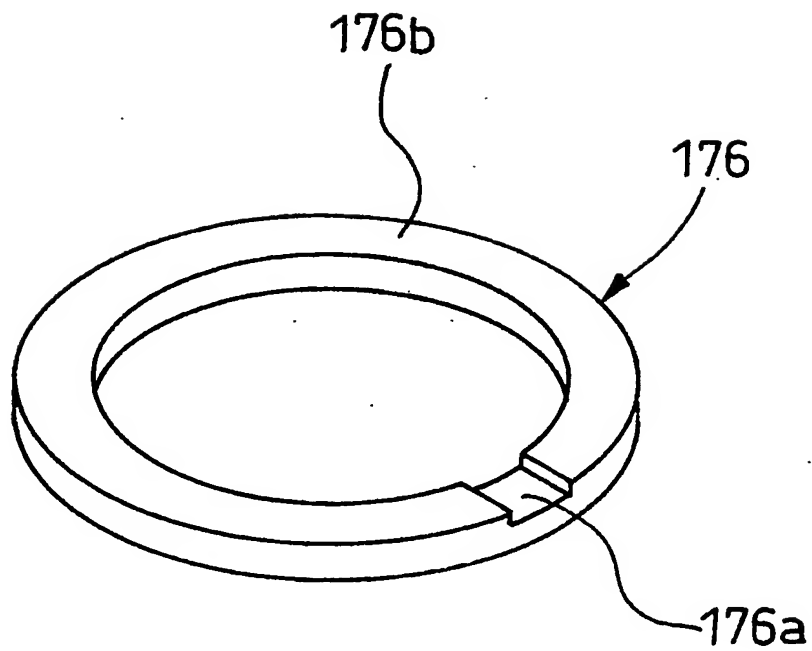
第 1 2 図



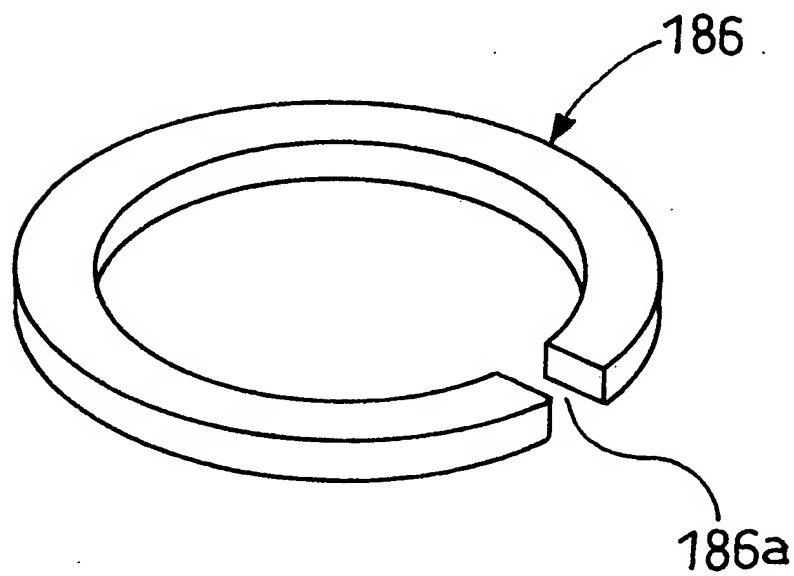
第 1 3 図



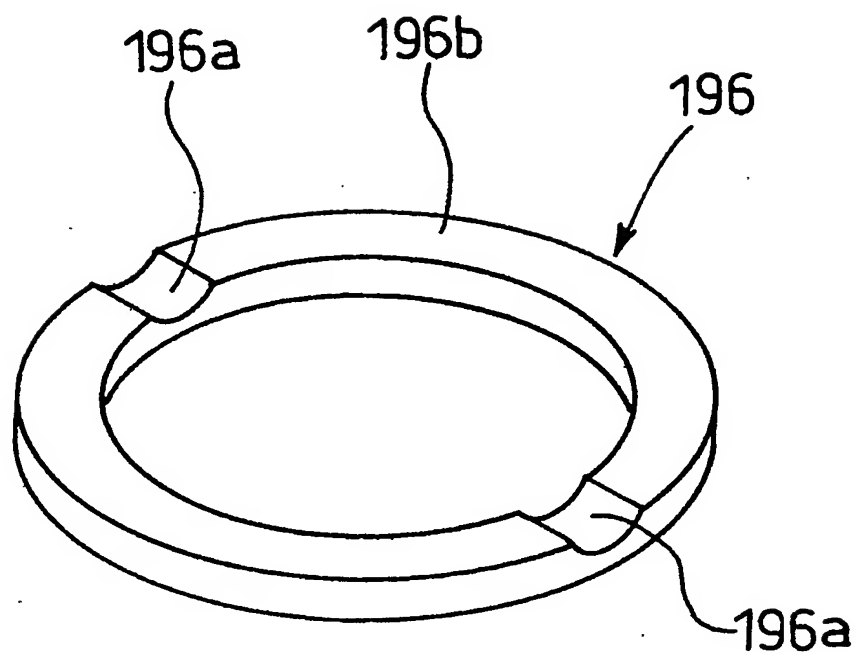
第 1 4 図



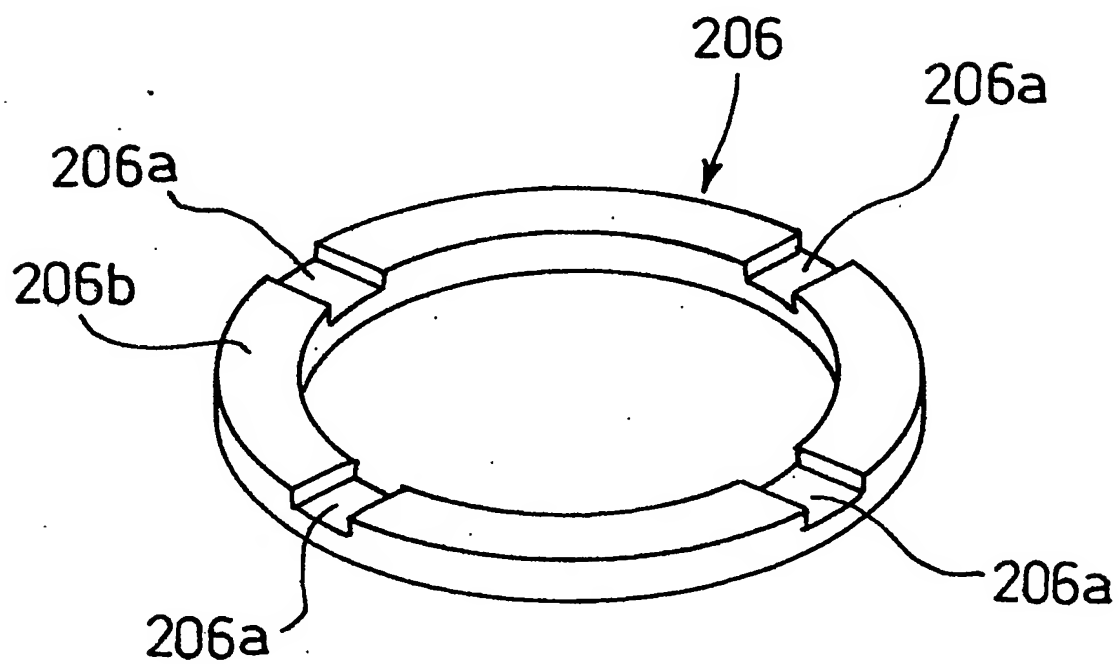
第 1 5 図



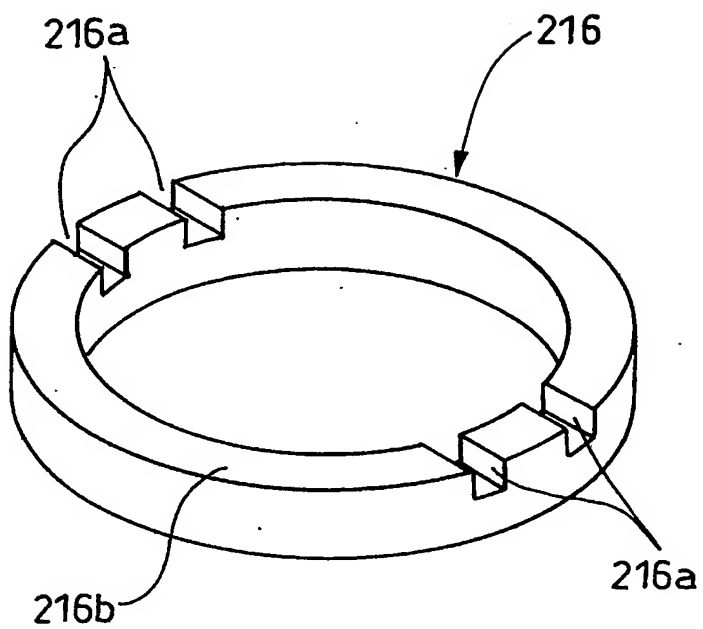
第 1 6 図



第 1 7 図



第 1 8 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12428

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B7/09, 7/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B7/09, 7/095, 7/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 195673/1984 (Laid-open No. 111029/1986) (Sony Corp.), 14 July, 1986 (14.07.86), Full text; Figs. 1 to 12 (Family: none)	1-7
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 34603/1990 (Laid-open No. 124330/1991) (Toshiba Corp.), 17 December, 1991 (17.12.91), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 October, 2003 (23.10.03)Date of mailing of the international search report
11 November, 2003 (11.11.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/12428

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-25094 A (Pioneer Electronic Corp.), 25 January, 2002 (25.01.02), Full text; Figs. 1 to 20 & EP 1170736 A2 & CN 1337686 A & US 2002/39342 A1	1-7
X	JP 2002-222535 A (Sony Corp.), 09 August, 2002 (09.08.02), Full text; Figs. 1 to 24 & US 2002/60974 A1 & EP 1209670 A2 & CN 1357883 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 7/09 , 7/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 7/09 , 7/095 , 7/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	日本国実用新案登録出願59-195673号 (日本国実用新案登録出願公開61-111029号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (ソニー株式会社) 1986.07.14 全文, 第1-12図 (ファミリーなし)	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.10.03

国際調査報告の発送日

11.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

五貫 昭一



5D

9368

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	<p>日本国実用新案登録出願 2-34603 号 (日本国実用新案登録出願公開 3-124330 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社東芝) 1991. 12. 17 全文, 第 1-7 図 (ファミリーなし)</p>	1-7
X	<p>JP 2002-25094 A (パイオニア株式会社) 2002. 01. 25 全文, 図 1-20 & EP 1170736 A2 & CN 1337686 A & US 2002/39342 A1</p>	1-7
X	<p>JP 2002-222535 A (ソニー株式会社) 2002. 08. 09 全文, 図 1-24 & US 2002/60974 A1 & EP 1209670 A2 & CN 1357883 A</p>	1-7